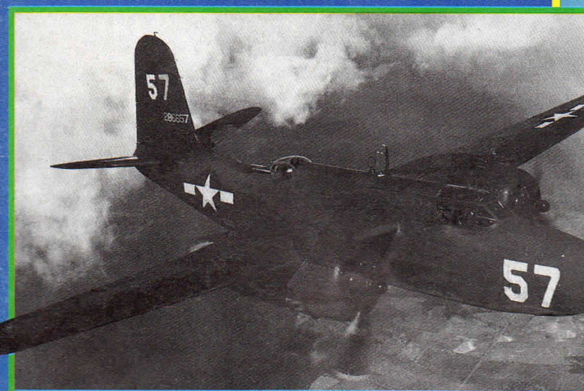
ASAS DE GUERRA

46

OS GRANDES AVIÕES MILITARES



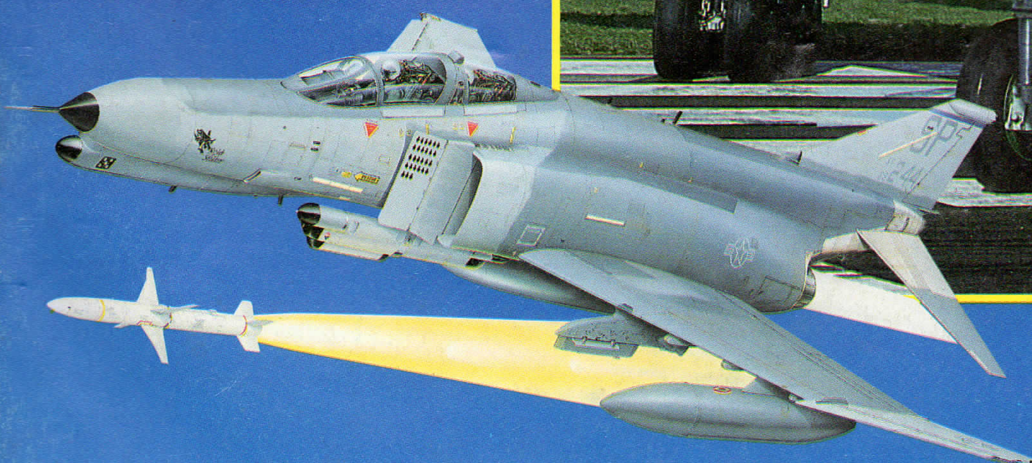
Tu-22 & Tu-22M
O bombardeiro supersônico soviético



Asas com enflechamento negativo

Douglas A-20 Boston/Havoc
Ao ataque em baixa altitude

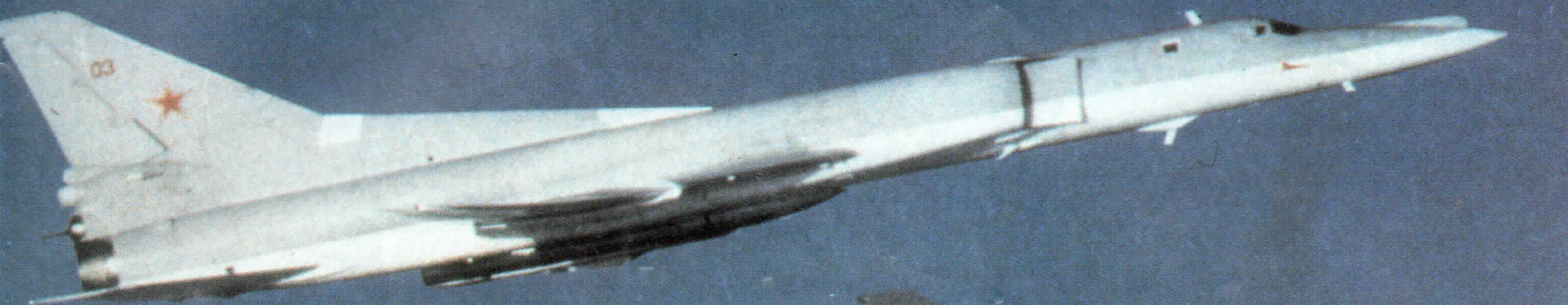
Wild Weasel no Golfo



Editora PLANETA

Tu-22 & Tu-22M

Bombardeiros supersônicos soviéticos



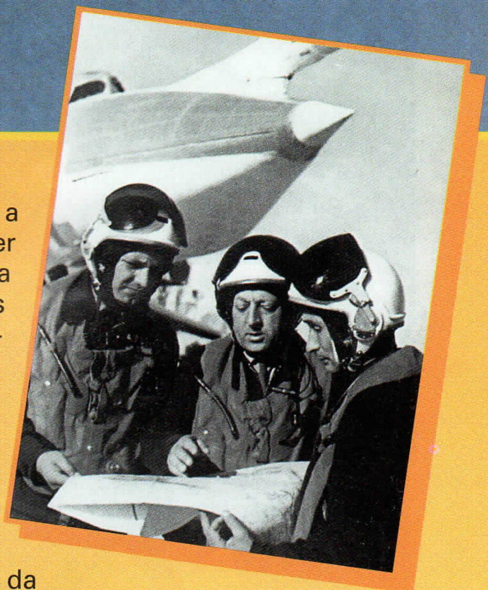


O Tupolev "Backfire", considerado, durante as conversações para a redução de armas estratégicas dos anos 70 e 80, como uma das principais ameaças para a paz, foi o resultado de um longo processo de desenvolvimento.

LOGO DEPOIS DA SEGUNDA GUERRA Mundial, o gabinete de projetos Tupolev foi o maior produtor de bombardeiros estratégicos soviéticos, a partir do Tu-4 "Bull", uma cópia perfeita do B-29 Stratofortress, construída a partir de alguns exemplares que ficaram na União Soviética depois da guerra. Após ter construído o enorme Tu-85 com motores à pistão, o gabinete Tupolev desenvolveu o Tu-95 ("Bear" no código OTAN). Paralelamente, a Tupolev produziu uma série de protótipos birreatores, entre os quais os Tu-88 e os Tu-98. O Tu-88 tornar-se-ia o Tu-16 ("Badger" para a OTAN), enquanto que o desenvolvimento do Tu-98 levou ao projeto do caça de reconhecimento polivalente supersônico Tu-102 e ao interceptador Tu-128. Este último seria o maior interceptador qualquer-tempo do mundo, com a designação militar de Tu-28P ("Fiddler"). Ao mesmo tempo, o gabinete projetava um avião ainda maior, designado Tu-22, que deveria entrar em atividade como bombardeiro estratégico.

BOMBARDEIRO SUPERSONICO

O protótipo original do Tu-22 tinha a designação de projeto Tu-105 e deve ter voado pela primeira vez em 1959. Era propulsado por dois enormes motores de 156,9 kN de empuxo com pós-combustor, montados de ambos os lados da deriva, na parte superior traseira da fuselagem. Como a tripulação de três homens sentados em tandem ocupava a parte anterior da fuselagem e o trem de aterrissagem principal se alojava em carenagens sobre o bordo de fuga, o projeto deixava o espaço central da fuselagem livre para as armas e o combustível. A OTAN deu ao novo bombardeiro o código "Blinder". Nunca houve consenso quanto às performances e capacidade do Tu-22. O "Blinder-A" original talvez pudesse levar quase 10.000 kg de bombas convencionais de queda livre, além de quase 45.000 litros de combustível. No nariz, estava montado um radar "Short Horn" para a navegação e localização dos objetivos. Quando este avião apareceu pela primeira vez num festival aéreo em Tushino, em 1961, um dos dez aviões da



Acima, no alto: durante a Guerra Fria, um F-16 norueguês intercepta um "Backfire" sobre o Ártico.

Acima: durante mais de 30 anos os "Blinder" foram pilotados por tripulações bem treinadas da VVS soviética.

formação foi considerado uma versão modificada com um míssil *stand-off* Kh-22 (conhecido no âmbito da OTAN como AS-4 "Kitchen"), que sobressaía do porão de armas. Designada "Blinder-B" pela OTAN, esta versão tinha um nariz de perfil característico, com uma sonda de reabastecimento em vôo no topo e um radar "Down Beat" instalado na parte inferior. Continua desconhecido o número de "Blinder-A" construídos, mas a versão com mísseis "Blinder-B" foi o principal modelo de série. Em 1969 foi identificada uma nova configuração dos motores . Para aumentar o fluxo de ar na decolagem, parte do duto circular de admissão da tomada de ar movia-se para a frente: a ranhura assim formada funcionava como uma tomada de ar auxiliar. Também foram modificados os tubos de escape para melhorar a eficiência do empuxo. Por baixo e no meio dos escapes, na extremidade da fuselagem, existe uma fixação para um canhão de 23 mm telecomandado. Esta arma é apontada por meio de um radar "Fain Tail", situado na base da deriva, e imagina-se que possa lançar perturbadores de radar (*chaff*) e também projéteis normais. Além disso, existem outros lançadores de contramedidas situados nas gôndolas do trem de aterrissagem. Os demais modelos do Tu-22 incluem o avião de treinamento Tu-22U ("Blinder-D"), com *cockpit* adicional para o instrutor atrás e acima do compartimento da tripulação. O "Blinder-C" é a versão especializada de reconhecimento e está equipada com uma ampla variedade de câmeras fotográficas (normais e de infra-vermelhos), além do radar de visão lateral e de sensores para recolher informações

Embora o "Backfire" fosse inicialmente considerado um Tu-22 "Blinder" modificado, as afinidades entre os dois grandes bombardeiros bimotores limitavam-se a algumas partes da estrutura da fuselagem e à seção interna das asas.

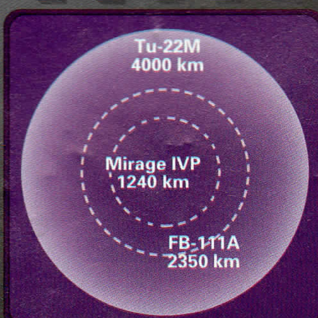
O "Blinder" era um produto típico dos anos 50, quando o aspecto dos jatos militares parecia inspirar-se mais na ficção científica do que nas leis aerodinâmicas da alta velocidade.

Tu-22M-2 DADOS TÉCNICOS

Os "Backfire" podem atacar com precisão a longo alcance

Mirage IVP 20 000 m
FB-111A 18 290 m
Tu-22M 18 000 m

ALTITUDE OPERACIONAL
Tal como os rivais, os grandes bombardeiros Tupolev foram projetados para voar à grande altitude, mas também se revelaram eficazes para o vôo em baixa altitude.



ALCANCE DE COMBATE
As grandes dimensões do "Backfire" permitiam-lhe levar uma grande quantidade de combustível, o que lhe conferia um elevado alcance de combate.

máximo na decolagem 130.000 kg
normal na decolagem 122.000 kg
vazio 54.000 kg

Os "Backfire" com carga máxima podem levar mais de 50 t de combustível

PESO
O aspecto elegante do "Backfire" é enganador: trata-se, na realidade, de um avião muito grande que pesa quase tanto como um avião comercial de 200 lugares.

Mirage IVP 2338 km/h
FB-111A 2650 km\h
Tu-22M 2125 km/h

VELOCIDADE
Embora o "Backfire" seja um avião muito veloz, não pode igualar as altas velocidades dos seus rivais, menores e descendentes de caças.

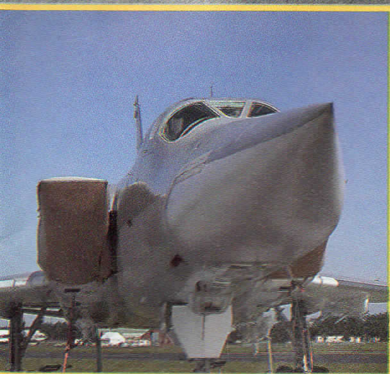
23,40 m
34,30 m

ENVERGADURA
O enflechamento da asa é mínimo em vôos de baixa velocidade e máximo nos vôos de alta velocidade.

Atualmente, quase 400 "Backfire" continuam em atividade na Rússia e em outros Estados da antiga URSS.

FB-111A 17 010 kg
Tu-22M 13 000 kg
Mirage IVP 7200 kg

CARGA BÉLICA
Embora o "Backfire" possa levar 24 t de bombas, a sua carga bélica normal é inferior à do FB-111, um avião menor.





Os Tu-22M com asa de geometria variável estão em serviço desde meados dos anos 70.



O "Backfire" tem os motores instalados de maneira convencional, na traseira da fuselagem, e não em gôndolas sobre ela, como no precedente "Blinder".

eletrônicas. O seguinte "Blinder-E" foi considerado uma versão especializada para recolher informações eletrônicas. O operador principal do "Blinder" era a Dal'naya Aviatsiya (DA) ou Aviação de Longo Alcance, que, após a queda do comunismo na Europa Oriental, ainda continuava usando pelo menos um regimento. As versões de reconhecimento continuam em serviço com a Aviação Naval russa ao mesmo tempo que se imagina que as ex-Repúblicas Soviéticas da Ucrânia e da Bielorrússia tenham mantido 55 "Blinder" cada uma após a fragmentação da URSS. Acha-se que continuam operacionais alguns exemplares dos dez Tupolev fornecidos à Líbia, pois pelo menos por duas vezes os "Blinder" líbios foram usados em combate: uma vez



O nariz do "Blinder-B" armado com mísseis é dominado pelo radar para a orientação de mísseis "Down Beat" e pela sonda semi-retrátil para reabastecimento em vôo, na parte superior. A primeira versão apareceu em público na exibição de Tushino, em 1961.

Os rivais

DASSAULT MIRAGE IVP



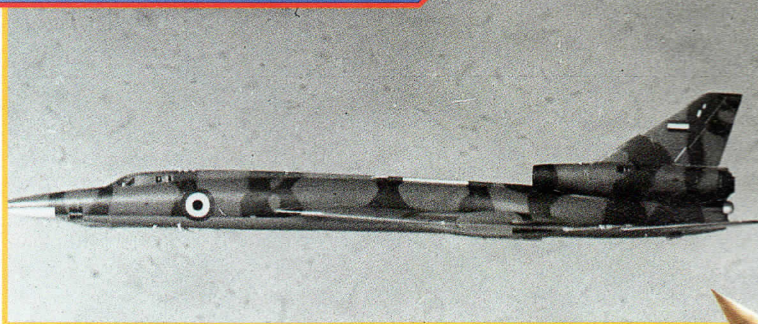
Construído como componente da trilogia nuclear francesa, o Mirage IV com asa em delta tem excelentes performances em grande altitude. Armado com o certeiro míssil nuclear de longo alcance ASMP, continua sendo um potente avião de ataque.



GENERAL DYNAMICS FB-111A

Derivado do avião de ataque qualquer-tempo da USAF, o FB-111 era uma versão de longo alcance construída para o Strategic Air Command. Dotado de um notável equipamento eletrônico, era muito veloz e podia levar uma pesada carga bélica, mas não tinha uma autonomia comparável à dos maiores bombardeiros soviéticos.

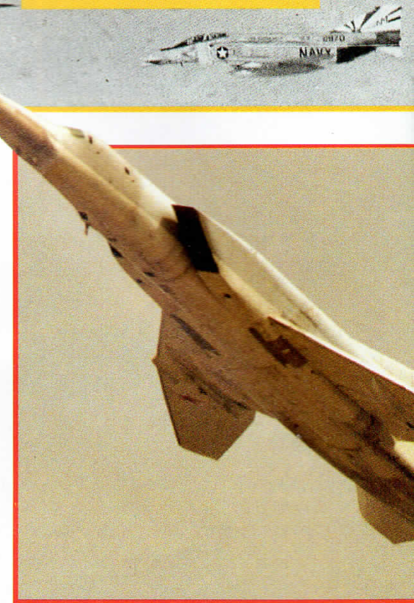
contra a Tanzânia, em apoio de Uganda e mais tarde em 1986, numa incursão de bombardeio contra o aeroporto de N'Djamena, na fronteira do Chade, efetuando o ataque a uma velocidade próxima à do som e a 5.000 m, concentrando as bombas lançadas contra os alvos fixados.



O "Blinder" foi exportado para alguns países. Este exemplar, seguido de perto por um Phantom da US Navy, foi interceptado nos anos 70 enquanto voava para a República da Líbia.

COMBATE CONTRA O IRÃ

O Iraque também recebeu os "Blinder" que foram usados nos anos 80 contra o Irã, efetuando também ataques contra os rebeldes turcos. No entanto, considera-se muito improvável que algum tenha sobrevivido à campanha de bombardeio efetuada durante a operação Tempestade no Deserto, em 1991. O gabinete Tupolev começou, provavelmente, a trabalhar num novo projeto para um sucessor do "Blinder" poucos anos após o primeiro vôo do modelo original. Com uma asa otimizada para o vôo supersônico, o Tu-22 ressentiu-se sempre de uma reduzida eficácia no vôo de cruzeiro e da necessidade de pistas muito compridas para a decolagem e aterrissagem. Com um peso máximo na decolagem de quase 84.000 kg, exigia 2.500 m de pista para decolar e de 1.600 para aterrissar. As tentativas de combinar os requisitos para um comportamento aceitável a baixas velocidades e as requeridas para uma capacidade supersônica, fizeram com que a asa de geometria variável fosse moda nos anos 60. O conceito de prolongar as asas para aumentar a sustentação em baixa velocidade e de angulár-la para trás para reduzir ao mínimo a resistência aerodinâmica em vôo supersônico parecia ser a melhor solução para os dois problemas com uma única célula. Durante o começo dos anos 60, a maioria dos novos aviões de combate soviéticos caracterizou-se por asas de geometria variável. Só o interceptador de grande altitude MiG-25 e o caça embarcado de decolagem vertical Yak-38 tinham asas fixas. Os MiG-23 e MiG-27 "Flogger", os Su-17 e Su-20 "Fitter" e o Su-19 (mais tarde Su-24) "Fencer" tinham, todos, asas de enflechamento variável. Assim, não foi surpresa o aparecimento de um bombardeiro estratégico com uma asa que podia ser "enflechada" para uma passagem supersônica sobre o objetivo. No entanto, era surpreendente que o novo avião, conhecido pela OTAN como "Backfire", fosse designado Tu-22M, indicando assim tratar-se de uma versão modificada do "Blinder".



O Backfire manteve-se a serviço das Forças Aéreas da Rússia e dos ex-Estados Soviéticos da Ucrânia e da Bielorrússia. Ao contrário do "Blinder", não foi exportado.

Tu-22M-3 "Backfire-C"

BOMBARDEIRO DE ATAQUE POLIVALENTE

Inicialmente entregue às Forças Aéreas da Frota do Mar Negro, em meados dos anos 80, o "Backfire-C" começou sendo destacado para os Regimentos de Bombardeio Pesado do Exército e da Armada.



AVIÔNICA
O "Backfire-C" tem um avançado sistema de contramedidas eletrônicas; um pequeno sensor atrás do *cockpit* dá alerta no caso de ser "enganchado" por mísseis orientados por IR.

NARIZ MODIFICADO
O nariz do Tu-22M-3 aloja um radar "Down Beat" de navegação e localização de objetivos para os mísseis. A protuberância inferior contém um sistema de pontaria vídeo. Não se vê a sonda para o reabastecimento em vôo.

TOMADAS DE AR REDESENHADAS
As tomadas de ar salientes, muito angulosas, são semelhantes às do MiG-25 e, em alta velocidade, proporcionam um melhor fluxo de ar aos motores.



O novo rumo político da ex-União Soviética permitiu que o "Backfire" saísse do segredo. O avião participou em várias exibições aéreas no Ocidente.

TRIPULAÇÃO
O piloto e o co-piloto sentam-se lado a lado, tendo acesso ao *cockpit* através de portas que se abrem para cima, no estilo asa de gaivota. O navegador/bombardeiro e o oficial de sistemas eletrônicos ocupam a seção traseira do *cockpit*.

ASA DE GEOMETRIA VARIÁVEL
A asa de todos os "Backfire" tem uma seção central fixa de ampla envergadura. As seções exteriores podem situar-se a 20º, 30º e 65º, respectivamente para vôo em baixa velocidade, subsônico e supersônico.

CARGA BÉLICA
Podem ser instalados três mísseis Raduga Kh-22 (AS-4 "Kitchen"), um sob cada asa, e outro semi-encaixado sob a fuselagem. O Kh-22 é uma arma supersônica que existe em versões com ogiva nuclear (Kh-22N) e orientação inercial; anti-radar (Kh-22MP) de explosivo potente e orientação passiva.

ESTABILIZADOR DE CAUDA
As superfícies horizontais têm um enflechamento muito pronunciado. A enorme deriva tem um leme de estrutura alveolar.

MOTOR
O "Backfire-C" tem dois turbo-fans Kuznetsov/KKBM NK-25. Desenvolvem aproximadamente 25% a mais de empuxo que os motores do anterior Tu-22.

TOP SECRET

1965 Começa o desenvolvimento de um sucessor do relativamente fracassado Tu-22 "Blinder"

1969 Após ser detectado pelos satélites, a OTAN anuncia o desenvolvimento de um bombardeiro soviético com asa de geometria variável

1971 Um protótipo do novo avião é identificado em terra, em Kazan

1975 Primeiro vôo do Tu-22M de série; é batizado "Backfire-B" pela OTAN

1980 As sondas de reabastecimento em vôo são desmontadas da frota de "Backfire", para satisfazer as exigências norte-americanas durante as conversações para a redução de armas estratégicas START-2 (Strategic Arms Reduction Talks)

CANHÃO TRASEIRO
Na cauda, o "Backfire" tem um canhão de dois tubos GSh-23 de 23 mm controlado por radar, para autodefesa.

Na realidade, a designação Tu-22M parece ter-lhe sido dada na tentativa, provavelmente fracassada, de evitar a necessidade de requerer a aprovação de instâncias governamentais mais altas, aprovação esta que seria necessária para o desenvolvimento de um novo modelo. De fato, as modificações dos modelos existentes podiam ser aprovadas por hierarquias inferiores.


Embora o seu projeto tenha mais de 20 anos, um "Backfire" armado com dois mísseis de ogiva nuclear Kh-22N ou KSR-5N (AS-6 "Kingfish"), ambos com um alcance de 400 km, ainda é um sistema de armas extremamente potente.

ASA VARIÁVEL EM SERVIÇO

O desenvolvimento completo durou quase 15 anos e os primeiros Tu-22M2 de série entraram em atividade por volta de 1975. As primeiras versões, o Tu-22M e o Tu-22M1 ("Backfire-A"), foram construídas em reduzido número para aperfeiçoar o projeto, que utilizava o mesmo tipo de geometria de asas adotado nos caças táticos "Fitter". A dobradiça de rotação das seções alares exteriores ficava ainda mais para fora do que na maioria dos modelos ocidentais de asa variável e do que nos "Flogger" e "Fencer" soviéticos. Não há dúvida de que se trata de uma solução tecnológica menos complexa, mas esta configuração parece ter sido escolhida para reduzir, ao mínimo, o deslocamento do centro de pressões aerodinâmicas quando a asa é angulada, sendo o ângulo máximo de 65 graus. O aparecimento do novo bombardeiro provocou um verdadeiro terremoto no Pentágono, que durante muitos anos considerou o "Backfire" um sistema de armas estratégico com capacidade para realizar ataques nucleares contra a América do Norte através de rota polar. A insistência norte-americana chocou-se com o parecer soviético que negava a capacidade estratégica do novo bombardeiro. O mistério só foi resolvido, em parte, quando a mais recente versão Tu-22M3 ("Backfire-C") foi apresentada no Salão Aeronáutico de Farnborough, em 1992. Nessa época descobriu-se que as estimativas ocidentais quanto à autonomia eram um pouco exageradas: o projetista-chefe Boris Levanovich declarou que o avião tinha um raio de combate de 2.200 km. Por outro lado, achava-se que o peso máximo na decolagem, de 124.000 kg, estivesse associado a uma carga bélica de 24.000 kg, que podia incluir até Kh-22 ou, então, 18.500 kg de bombas em fixações sob a fuselagem, além das que iam no porão de armas. Os dados das performances citados pelo gabinete Tupolev infor-mavam uma velocidade de cruzeiro de 900 km/h e uma velocidade máxima de 2.000 km/h. As velocidades supersônicas podem ser alcançadas mesmo com a carga de três Kh-22, embora isso implique numa redução drástica do raio de combate normal de 2.200 km. A velocidade de decolagem é de 370 km/h, obtida após um percurso de quase 2.000 m, enquanto que o avião precisa de uma pista de aterrissagem com menos de 1.300 m depois de tocar no solo a 285 km/h. A propulsão é fornecida por dois turbo-fans NK-25 de 245,2 kN de empuxo, semelhantes aos NK-144 do avião civil supersônico Tu-144. Os motores mais poten-



As armas do "Backfire"

KSR-5 (AS-6 "Kingfish")

Míssil ar-terra



Alcance: 400 km

Dimensões: comprimento 10,56 m; diâmetro do corpo 920 mm; peso na saída 4.500 kg

Ogiva: 1.000 kg de HE ou nuclear de 350 quilotoneladas

Orientação: inercial com atualização de dados a meio curso; orientação radar-ativa ou passiva(?) na fase final

Kh-22 (AS-4 "Kitchen")

Míssil ar-terra



Alcance: 400 km

Dimensões: comprimento 11,3 m; diâmetro do corpo 1.000 mm; peso na saída 5.900 kg

Ogiva: 1.000 kg de HE ou nuclear de 350 quilotoneladas

Orientação: inercial com atualização de dados a meio curso; (kh-22P) orientação radar-passiva na fase final

FAB-500 M62

Bomba de usos gerais



Alcance: depende da velocidade e altitude de lançamento, não propulsionada

Dimensões: comprimento 2,41m; diâmetro do corpo 400 mm; peso na saída 499 kg

Ogiva: 213,5 kg de explosivo potente Torpex

Orientação: não tem (queda livre)

tes são a principal diferença entre a versão M2 e a M3. São alimentados por novas tomadas de ar, semelhantes às do MiG-25. Um novo nariz apontado para cima aloja um radar de navegação e localização de alvos que se pensa não ter capacidade de rastreamento do terreno. Os outros equipamentos para missões incluem contramedidas eletrônicas ativas e um sistema de sinalização de mísseis IR em aproximação.

Em meados de 1995, muitos "Backfire" da Aviação de Longo Alcance foram transferidos para a Aviação Naval, que utiliza cerca de 160. Outros foram mantidos na Ucrânia quando a União Soviética se desagregou. Algumas fontes afirmaram que a China e o Irã poderiam ser clientes potenciais e chegou-se mesmo a publicar o anúncio da venda de 12 Tu-22M ao Irã, em 1993. Os russos, entretanto, negam que esses aviões tenham sido vendidos a esse país.

O canhão de dois tubos GShK-23 de 23 mm instalado na cauda do "Backfire" é uma variante do modelo usado em muitos caças soviéticos.



Embora condicionados pela crise econômica e por problemas de manutenção, os Tu-22M continuam sendo a espinha dorsal da capacidade de ataque russa.

Fugasnaya AviaBomba FAB-500 M62
Bomba de explosivo potente para usos gerais de baixa resistência aerodinâmica

Raduga KSR-5P ou -5N
Designação OTAN AS-6 "Kingfish"

Raduga Kh-22N ou -22MP Burya
Designação OTAN AS-4 "Kitchen"

Durante muitos anos as únicas informações relativas ao "Backfire" provinham dos encontros em vôo com os caças ocidentais. Um dos primeiros "Backfire-B" navais interceptados sobre o Báltico por dois J 35 Draken suecos.



Wild Weasel NO GOLFO

Pilotar um velho jato como o Phantom contra uma complexa rede de defesa antiaérea é uma tarefa extremamente perigosa. Contudo, foi isso que as tripulações dos F-4G Wild Weasel da USAF fizeram com grande sucesso durante a Guerra do Golfo.

ENQUANTO SE APROXIMAVA A PRIMEIRA noite da operação Tempestade no Deserto, o capitão James Kuxhaus, piloto do McDonnell Douglas F-4G Advanced Wild Weasel não conseguia descansar. O problema de Kuxhaus não eram os mísseis, os MiG ou os canhões antiaéreos de Saddam Hussein; Jim Kuxhaus estava preocupado porque se encontrava com um resfriado que parecia evoluir para uma gripe e receava ter que ficar em terra no caso de ficar pior, pois, com problemas nas vias nasais, não é possível pilotar um jato de altas performances. Kuxhaus receava perder uma ocasião histórica: a participação na primeira ação de combate da operação Tempestade no Deserto. A preparação para o combate dos pilotos dos F-4G tinha começado há muito tempo: logo depois da invasão iraquiana do Kuwait, em 2 de agosto de 1990, o 561º Tactical Fighter Squadron, uma das unidades da 35ª Tactical Fighter Wing do coronel Ron Karp, baseada em George, na Califórnia, foi transferida rapidamente para a base de Sheikh Isa, no Barém. A base fora batizada pelos norte-americanos como "Shakey's Pizza", do nome de uma cadeia de restaurantes nos Estados Unidos. Em 15 de agosto de 1990, 24 F-4G Advanced Wild Weasel decolaram da sua base. Cada um levava depósitos de combustível,

Acima: o F-4G foi a última versão do surpreendente Phantom em serviço de primeira linha com as Forças Aéreas norte-americanas. Sua missão durante a Guerra do Golfo foi de extrema importância.



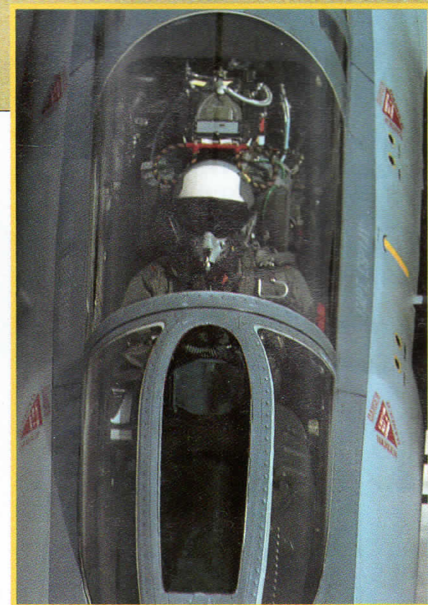
Há 18 anos, desde o Vietnã, o F-4G não combatia. No entanto, os novos sistemas de localização e os mísseis anti-radar de alta tecnologia possibilitaram-lhe um verdadeiro sucesso durante a Guerra do Golfo.

lançadores de dípolos, mísseis Sparrow e dois AGM-88 HARM (*High-speed Anti-Radiation Missile*) nas fixações internas. O míssil HARM era o ponto forte do F-4G Wild Weasel: se fosse preciso, a arma seria usada para destruir as posições de mísseis terra-ar (SAM) iraquianas. Para neutralizar os radares de Saddam Hussein, o F-4G não era uma das diversas armas disponíveis: era a única. Mais de três décadas depois do primeiro vôo de um Phantom e 17 anos após o desenvolvimento de um Phantom Wild Weasel, ainda não existia outro caça especializado em missões SEAD (*Suppression of Enemy Air Defenses*, eliminação das defesas antiaéreas inimigas). Os homens da 35ª começaram a combater partindo de altitudes superiores àquelas a que estavam habituados, pois tinham treinado para atacar ao nível da copa das árvores, em função de uma eventual guerra contra a União Soviética; mas, nos desertos do Oriente Médio, os Weasel voavam contra radares iraquianos a altitudes por volta dos 9.000 m. Nesta altitude mais baixa, com todos aqueles canhões em frenética atividade, era arriscado demais. Aquela primeira missão de combate mostrou a validade dos anos de preparação e treinamento. Seu início remontava a meados dos anos 70, quando do programa conhecido por Wild Weasel V, cuja intenção era fornecer à USAF um substituto para o F-105F/G Wild Weasel para as missões SEAD. No Vietnã, os Republic F-105F/G ti-nham cumprido a missão de ataque às posições SAM inimigas com grande eficácia, mas agora o avião já não era produzido e era caro mantê-lo voando.

Provas Weasel

Um grupo de Phantom foi preparado para este tipo de missões no Vietnã durante o programa Wild Weasel IV, quando foram instalados sistemas anti-SAM em alguns F-4C. O Wild Weasel V foi introduzido em meados dos anos 70, mas a USAF não considerou o F-4C. Depois de ter avaliado diversos tipos de aviões, incluindo o Grumman EA-6B Prowler, a USAF realizou uma análise com provas de vôo para escolher entre o F-4D e o F-4E.





***Superior:* armado com mísseis HARM e Maverick, o F-4G revelou-se letal nos confrontos contra todo o tipo de defesa aérea.**

***Acima:* as tripulações Wild Weasel operavam normalmente em baixa altitude e em grande velocidade, circunstâncias que exigem um alto nível de treinamento.**

A defesa do Iraque

Abaixo: o sistema de mísseis SA-3 "Goa" era um produto soviético dos anos 60. Apesar da sua idade, foi responsável pelo abate do último Tornado perdido pela RAF na Guerra do Golfo. As posições de SA-3, juntamente com os mais letais SA-6, eram o principal objetivo dos F-4G.



Abaixo: a maioria dos aviões aliados operava à média altitude no Golfo, fora do alcance do grande número de canhões antiaéreos deslocado pelo Exército Iraquiano. Quando eram necessárias missões em baixa altitude, o F-4G era vital para a eliminação dos mortíferos sistemas antiaéreos de orientação por radar, como o ZSU-23-4.





À direita: o SA-8 "Gecko" foi um sistema de mísseis móvel para médias e baixas altitudes, usado pelo Exército iraquiano no Kuwait. Os iraquianos usaram o SA-8 como substituto das posições fixas destruídas. O SA-8 é um sistema muito eficaz, podendo até mesmo abater os caças mais manobráveis.

FICHA DE COMBATE

15 de agosto de 1990
Os F-4G Wild Weasel da 35ª Tactical Fighter Wing, baseados em George, na Califória, foram destacados para Sheikh Isa (Barém)

17 de janeiro de 1991
48 Wild Weasel dirigem os ataques contra posições de mísseis iraquianos quando as forças aéreas da Coligação lançaram uma ofensiva maciça contra o Iraque

3 de fevereiro de 1991
Durante a mais dura jornada da guerra, dois esquadrões de F-4G realizam 86 saídas de combate em apoio aos ataques da Coligação

28 de fevereiro de 1991
No momento do cessar fogo, os 48 Wild Weasel tinham voado 8.587 horas durante as 2.331 saídas de combate realizadas

***POD* ALQ-119**
As contramedidas eletrônicas são vitais para um avião que opera num ambiente de grande ameaça. O ALQ-119 permite que o F-4G perturbe um radar que ameace diretamente o avião, mesmo quando se tratar de um radar aerotransportado.

BUSCA RADAR
O espaço que era ocupado pelo canhão Vulcan é usado para alojar o sofisticado sistema eletrônico APR-38 RHAWS. Este aparelho pode memorizar um grande número de ameaças radar "inimigas".

MÍSSIL HARM
O armamento principal do F-4G é o míssil anti-radiação de alta velocidade AGM-88 HARM, da Texas Instruments. Esta arma pode ser utilizada para atacar uma ampla variedade de radares e pode ser reprogramada em vôo. Pode "relembrar" a posição de um radar que estava funcionando mesmo após ter sido desligado. O míssil voa a grande velocidade para multiplicar as suas chances de sucesso.



***À direita:* o F-4G será substituído por um F-16 especializado em missões Wild Weasel. Alguns F-16D israelenses modificados foram usados com sucesso nessas missões.**

Lançadores de HARM

O 561º Tactical Fighter Squadron foi um dos primeiros a entrar em ação sobre o Iraque e o Kuwait em janeiro de 1991, atacando a rede de defesa antiaérea iraquiana com um sucesso espetacular.

Escolhida a versão "E", 116 células da mesma foram transformadas e designadas F-4G. O primeiro F-4G chegou à 35ª Wing, na Califórnia, em 1978. Foi retirado dos Wild Weasel o canhão de 20 mm e montado o alerta de busca radar e sinalizador da direção de proveniência APR-38. O APR-38 usa 52 antenas especiais, incluindo as instaladas no antigo casulo do canhão e outras em uma nova carenagem sobre a deriva. As armas transportadas pelo F-4G Wild Weasel incluíam os AGM-45 Shrike e os AGM-78 Standard ARM, ambos posteriormente substituídos pelo HARM. Ao contrário do EF-111A Raven, que desenvolve uma missão SEAD não letal (perturbar os radares inimigos), a missão dos F-4G no Golfo era destruidora. Quando os F-4G lançavam os HARM contra as posições de mísseis, o inimigo reagia com a tática, do tempo do Vietnã, de desligar os seus radares, desconhecendo que os HARM possuíam um sistema de orientação que os leva, infalivelmente, ao ponto onde o radar foi localizado.

WEASEL ABATIDO

As tripulações dos Phantom tinham que atacar através de um verdadeiro muro de fogo mas, mesmo assim, só se perdeu um F-4G Phantom. Isso aconteceu em 18 de janeiro de 1991 quando o fogo antiaéreo inimigo furou o depósito do avião, provocando uma perda de pressão na alimentação. Ao regressar da missão, o Wild Weasel, que estava ficando sem combustível, tentou reabastecer em vôo, mas o nevoeiro confundiu a tripulação do avião-tanque e o F-4G foi orientado para uma pista saudita. Fizeram-se quatro tentativas de aterrissagem sem sucesso e na quinta o avião ficou sem combustível. Os dois motores pararam, mas os dois tripulantes conseguiram ejetar-se. Posteriormente, os F-4G realizaram centenas de missões de com-

CARENAGEM DA ANTENA
O grande tubo alongado na extremidade superior da deriva contém a antena de banda médio-alta do sistema APR-38.



O Phantom é uma célula ideal para as missões Wild Weasel. As chaves do seu sucesso são: uma elevada velocidade, um cockpit biposto, grande autonomia de distância e de duração e capacidade para levar mísseis.

DEPÓSITO DE COMBUSTÍVEL
O F-4G pode levar um depósito especial de combustível projetado para o F-15 Eagle; tolera curvas a 5*g*.

MOTORES
O F-4G usa os mesmos motores que os Phantom anteriores.



À direita: o cockpit do operador de sistemas de armas (WSO) caracteriza-se por grandes telas que mostram a posição de um radar potencialmente perigoso, o tipo de sistema e como está operando. O WSO também se encarrega do lançamento dos mísseis.





A Guerra do Golfo foi o canto dos cisnes do F-4G. Os últimos F-4G Wild Weasel foram desativados em 1995 e não será fácil substituí-los.

bate sem sofrer perdas, sendo-lhes creditados três quartos dos posicionamentos de radar e de mísseis terra-ar destruídos durante a guerra. No que diz respeito a Jim Kuxhaus, que começou a operação, terminou a campanha com vinte missões realizadas contra as posições SAM iraquianas.

Asa com enflechamento negativo

O Grumman X-29 parece estranho, mas uma série de provas de vôo nos anos 80 provou que a asa com enflechamento progressivo era uma forma eficaz de proporcionar capacidade de vôo com elevados ângulos de ataque.



O X-29 usa modernos materiais compostos para ultrapassar os problemas estruturais.

Comparadas com as dos caças modernos, as asas com enflechamento negativo parecem grosseiras, mas são muito eficazes para proporcionar aos aviões de combate agilidade com baixa resistência aerodinâmica.

ASA EM ENFLECHAMENTO NEGATIVO não é um conceito novo: o bombardeiro quadrirreator Ju 287 realizou 17 vôos de provas em 1944 e, 20 anos depois, o projetista do Ju 287, Hans Wocke, desenhou o avião para executivos Hamburger HFB 320, do qual se construíram 50 exemplares (empreendimento em que colaborou a CASA espanhola). O fluxo de ar sobre uma asa de enflechamento positivo (ou regressiva) tende a deslizar para o exterior em direção às pontas das asas. Com elevados ângulos de ataque, o fluxo de ar afasta-se da asa, tornando ineficazes as superfícies de controle externas. Em compensação, na asa de enflechamento negativo (ou progressivo) a tendência é deslocar-se para dentro. Mesmo que o fluxo de ar se separe da asa, as superfícies de controle externas continuam sendo eficazes durante muito mais tempo e o controle pode ser mantido mesmo em ângulos de ataque muito elevados.

Problemas estruturais

No entanto, infelizmente as provas de vôo com o Ju 287 também revelaram o problema básico deste conceito: o enflechamento negativo acentuava a tendência para a torção da asa, que, sujeita a fortes cargas, tendia a separar-se da fuselagem. Este fenômeno não constituía problema para o avião de passageiros HFB 320, mas impedia a utilização do enflechamento progressivo



As primeiras experiências com asas de enflechamento negativo foram realizadas pela Junkers durante a Segunda Guerra Mundial. No entanto, a sua utilidade aerodinâmica foi limitada pela falta de materiais capazes de suportar os esforços estruturais necessários.

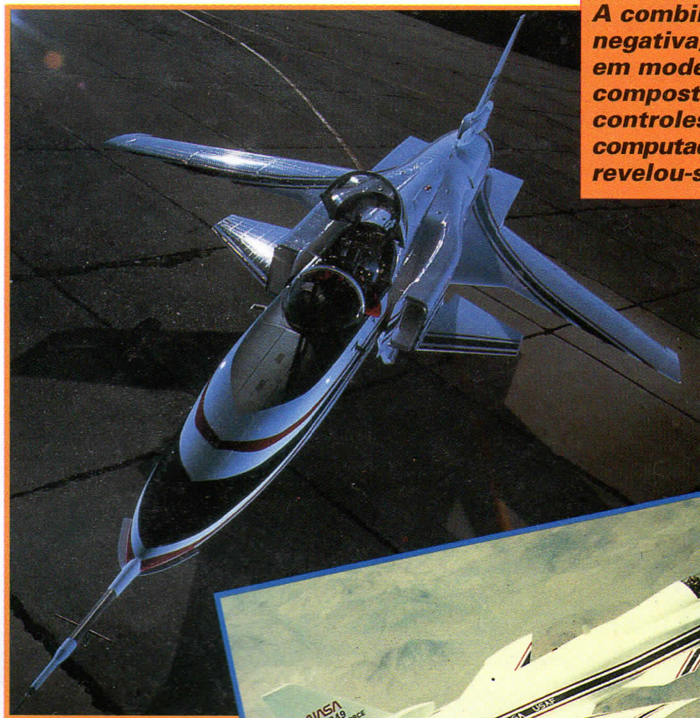
nos aviões de combate. A solução chegou com os materiais compostos. À base de finas fibras de carbono, banhadas numa resina que endurece quando submetida ao calor, é um produto de elevada resistência e peso muito aceitável. A disponibilidade de materiais estruturais resistentes e leves possibilitou uma cuidadosa experimentação das vantagens do enflechamento negativo. Em 1977, a DARPA (*Defense Advanced Research Project Agency*) pediu a três empresas o envio de projetos para um avião destinado ao estudo desta tecnologia e, em 1981, a Grumman ganhou o contrato para fabricar dois aviões designados X-29.

AGILIDADE DE ALTA TECNOLOGIA

Ao X-29 também foram aplicados os progressos de outros ramos da tecnologia aeroespacial. Um sistema *fly-by-wire* foi usado para controlar as três séries de superfícies de comando: as aletas dianteiras ou *canard*, os bordos de fuga de curvatura variável e os estabilizadores de cauda, podendo os três serem usados para criar sustentação. Nos aviões convencionais, a sustentação produzida pela asa deve ser equilibrada através de uma força dirigida para baixo, produzida pelos estabilizadores de cauda com o aumento da resistência. O uso de materiais compostos também permitiu adotar um perfil alar supercrítico muito fino e plano de extradorso para reduzir vibrações e resistências causadas pela formação da onda de choque a velocidades transônicas. Além de atuarem como hipersustentadores, os dispositivos de curvatura variável permitiram alterar o perfil alar para se obter a melhor combinação de sustentação e resistência em cada fase do vôo.

EM VÔO

Os dois aviões X-29 obtiveram resultados impressionantes. O primeiro voou 242 vezes entre 1985 e 1988, alcançando Mach 1,52 a 15.545 m, antes que o segundo decolasse para uma série de 120 vôos com elevados ângulos de ataque. Entre os resultados registrados, encontraram-se ângulos de superperda de 67º e manobras nos três eixos com ângulos de ataque extremos; foram obtidas velocidades de rotação de 70º por segundo com o avião em um ângulo de ataque de 30º. Nos anos 80 desenvolveram-se inúmeros projetos de novos caças que usavam asas com enflechamento negativo, mas nenhum deles teve continuidade. A tecnologia *stealth* foi então considerada mais importante que a facilidade de manobras no âmbito do programa AFT (*Advanced Tactical Fighter*, caça tático avançado); além disso, o empuxo vetorial, como o utilizado no X-31, revelou capacidade para se conseguirem atitudes ainda mais extremas no vôo controlado. Entretanto, o segundo X-29 foi modificado, em 1992), para um novo programa de investigação que procurava avaliar o uso do controle de remoinho. Trata-se de uma técnica para exercer o controle sobre o avião em elevados ângulos de ataque, durante os quais os comandos convencionais se tornam menos eficazes. Inclui tubos no extradorso que dirigem o ar para a fuselagem a fim de criar turbilhões que podem ser usados para controlar a direção do avião.



A combinação da asa negativa, da estrutura em modernos materiais compostos e dos controles fly-by-wire computadorizados do X-29 revelou-se muito eficaz.



Embora a tecnologia da asa com enflechamento progressivo se tenha revelado praticável, continua sendo cara. A tendência, no projeto de caças, para as características de não detecção em vez da agilidade, pôs de lados os planos para um avião de combate com asas de enflechamento negativo.

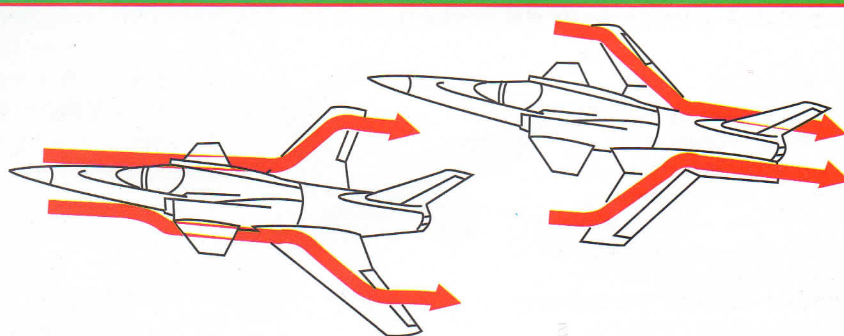
Controle em elevada incidência

ENFLECHAMENTO POSITIVO OU REGRESSIVO

Com elevados ângulos de ataque, o fluxo do ar afasta-se da asa, que tende a entrar em perda pelas pontas. Num avião com enflechamento positivo, os *ailerons* tornam-se ineficazes e perde-se o controle de rotação e a capacidade para manobrar.

ENFLECHAMENTO NEGATIVO OU PROGRESSIVO

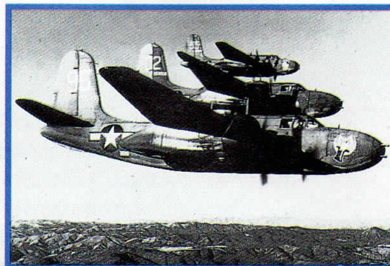
Embora neste caso o ar também se afaste da asa, a tendência do fluxo de ar para dentro faz com que os *ailerons* continuem sendo eficazes durante mais tempo e com que o avião possa ser controlado mesmo no limite da perda.



Douglas A-20 Boston/Havoc

Ataque de baixa altitude

O Havoc (destruição) foi muito utilizado durante a Segunda Guerra Mundial, operando em quase todos os cenários. Foi verdadeiramente digno do seu nome e semeou a desordem e a destruição com os seus audazes ataques táticos a baixa altitude.



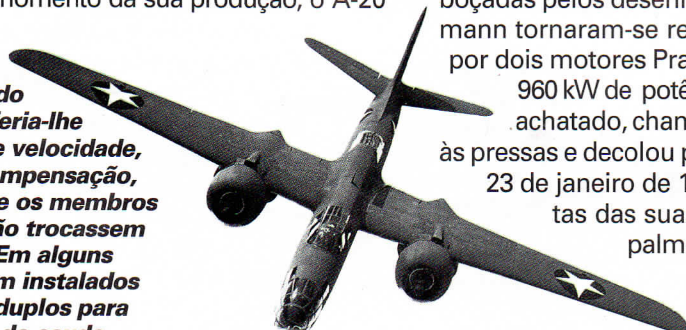
As tripulações do Havoc combatiam à baixíssima altitude, rasando as ondas ou as copas das árvores para atacar os seus objetivos.

Tal como o Mosquito e o Ju 88, o Havoc revelou-se muito valioso pela sua grande versatilidade.

O DOUGLAS A-20 HAVOC, CONHECIDO COMO BOSTON pela RAF, combateu em todos os teatros da Segunda Guerra Mundial. Com os seus dois motores, uma bonita fuselagem e o trem de aterrissagem triciclo, o Havoc tornou-se familiar tanto para amigos como para inimigos. Ainda hoje ele é lembrado como o bombardeiro de ataque ligeiro que cumpriu uma dupla missão, operando também como caça-noturno. O piloto manobrava o A-20 quase como um caça e ele correspondia às expectativas: foi um veloz e ágil guerreiro que serviu perfeitamente aos seus tripulantes. Quando os projetistas Jack Northrop e Edward Heinemann planejaram, em conjunto, o desenho básico do Havoc, em 1938, pouco sabiam daquilo que o US Army realmente pretendia, ainda que o exército soubesse menos ainda. O A-20 viu a luz do dia sem ter qualquer avião para imitar nem qualquer diretriz clara quanto aos seus compradores e não havia qualquer motivo para se pensar que teria sucesso.

Um desenho avançado

Os velhos aviões de ataque, como o A-17 monomotor, também projetado por Northrop, deviam ser urgentemente substituídos, mas ninguém ainda decidira como é que isso deveria ser feito. Não se sabia, por exemplo, se o novo avião deveria ser bimotor ou ter trem de aterrissagem triciclo. No momento da sua produção, o A-20 Havoc foi um dos primeiros aviões de combate dos Estados Unidos a ter roda no nariz. Apesar da falta de uma diretriz do USAAC (US Army air Corps), a Douglas obteve um contrato de produção para o Exército e as idéias esboçadas pelos desenhos de Nothrop e Heinemann tornaram-se realidade. Propulsionado por dois motores Pratt&Whitney R-1830C de 960 kW de potência, o protótipo de nariz achatado, chamado DB-7, foi concluído às pressas e decolou para o vôo inaugural em 23 de janeiro de 1938. Nessa época, muitas das suas características, principalmente o trem de pouso triciclo, eram inéditos (e ainda não haviam sido testadas) num



A estreita fuselagem do Havoc conferia-lhe uma grande velocidade, mas, em compensação, impedia que os membros da tripulação trocassem de postos. Em alguns Havoc foram instalados comandos duplos para o artilheiro da cauda.

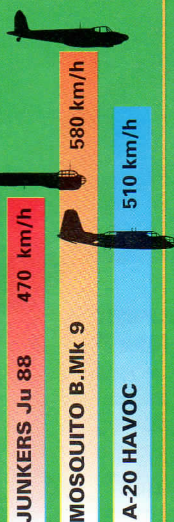


VERSÁTIL BOMBARDEIRO LIGEIRO



VELOCIDADE

Na época do seu primeiro vôo, em 1938, o Havoc foi considerado um avião potente e veloz demais para ser um bombardeiro. Tinha performances superiores às do maior e mais pesado Ju 88 alemão, mas não igualava a velocidade do assombroso de Havilland Mosquito, fabricado em madeira.



A-20 Havoc EM COMBATE



O Ju-88 foi usado em muitas missões de guerra. Era um aparelho muito maior, projetado para uma carga superior.

O Mosquito foi o outro grande avião polivalente da guerra e foi fabricado em versões de caça, caça-bombardeiro, bombardeiro, ataque antinavio e reconhecimento.



CARGA BÉLICA

O Ju 88 levava mais bombas que os seus rivais aliados, mas não tinha as mesmas performances.

JUNKERS Ju 88	3.000 kg
MOSQUITO B.Mk 9	1.800 kg
A-20 HAVOC	1.800 kg

ARMAMENTO

Os três aviões tinham um pesado armamento. No entanto, tanto o Havoc como o Mosquito tinham um armamento destinado mais ao ataque do que o essencialmente defensivo do Ju 88

JUNKERS Ju 88
3 metralhadoras de 7,92 mm
4 metralhadoras de 7.92 mm disparando para trás

MOSQUITO B.Mk 9
4 canhões de 20 mm
4 metralhadoras de 7,62 mm

A-20 HAVOC
7 metralhadoras de 12,7 mm
2 metralhadoras de 12,7 mm na torre dorsal

avião de combate. Alguns dos primeiros aviões que saíram de fábrica foram usados pelo Armée de l'Air inicialmente no Marrocos. A Grã-Bretanha também se juntou ao US Army para pedir o novo bombardeiro ligeiro. O avião foi designado por uma grande quantidade de nomes, oficiais ou não, o que gerou uma grande confusão: a fábrica chamou-o de DB-7 (Douglas Bomber), a USAAF, A20, sendo depois utilizados os apelidos de Havoc e Boston, às vezes ao mesmo tempo, e outros como Ranger, Moonfighter, etc. A Grã-Bretanha encomendou 150 aviões em 20 de fevereiro de 1940 e acabou recebendo um total de 781, todos conhecidos como DB-7B Boston Mk I, para se distinguirem dos 200 DB-7 Boston Mk I franceses, dos 18 da Bélgica e dos 249 Boston MK I franceses que foram entregues aos ingleses após a queda da França. Diferentemente do protótipo, os Boston de série eram propulsionados por dois motores radiais Wright R-2600-23 Double Cyclone, de 1.193 kW. Embora fosse um projeto avançado, quando chegou às unidades da RAF, em 1940, o Boston não estava bem equipado para enfrentar os caças alemães e mesmo que o piloto de um Messershmitt Bf 109 achasse difícil abater um Boston, se tentasse, conseguiria.

Muitos A-20 atuaram no Pacífico, atacando navios e bases japonesas. Sólido e com uma grande potência de fogo, o A-20 era um atacante de precisão.



CAÇA-NOTURNO

O Boston, ou o Havoc se se preferir, tinha um aspecto agradável e era bom de manejar. Os pilotos que faziam a transição a partir de aviões com trem de aterrissagem clássico surpreendiam-se com a facilidade de manobra que se fazia sentir já na pista e com a excelente visibilidade proporcionada pelo *cockpit* e pelo pára-brisas, muito avançados em relação aos discos das hélices. Nas unidades britânicas, o Boston estava equipado com um farol noturno, o Turbinlite, instalado no nariz, que era usado em associação com os Hurricane da RAF para a caça noturna aos aviões da Luftwaffe.

DOUGLAS DB-7



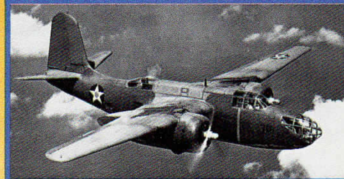
1939 A França encomendou cem bombardeiros ligeiros Douglas DB-7, mas só tinha recebido 60 quando teve que se render, em 1940. Os restantes aviões foram enviados para a Grã-Bretanha como Boston MK I e usados para o treinamento do lote seguinte de Boston MK II de caça noturna, posteriormente batizados Havoc.

HAVOC 1

1941 Com uma desesperada falta de caças-noturnos, a Royal Air Force equipou os seus DB-7 com um radar de interceptação aérea, escapes com "abafa-fogo" e oito metralhadoras de calibre 7,7 mm. Alguns receberam um projetor Turbinlite instalado no nariz.



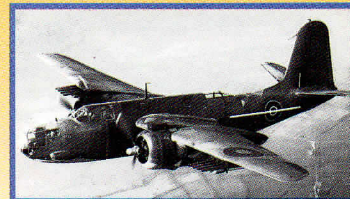
A-20A HAVOC



1941 O A-20A foi a primeira versão de bombardeio a servir com a USAAF. Encomendado em 1939, entrou em serviço um ano antes de Pearl Harbor. Tinha a incrível característica de estar equipado com metralhadoras telecomandadas de tiro para trás, instaladas nas gôndolas dos motores.

BOSTON Mk III

1942 A Grã-Bretanha comprou o Boston Mk III para o bombardeio tático. Ao serviço da RAF, foi usado na África setentrional para substituir os Blenheim. Esta versão também foi muito usada pela URSS.





Dois A-20 atacam, em vôo rasante, a base japonesa de Karas, na Nova Guiné. Os Havoc sofreram poucas baixas, mas este avião, atingido pelo fogo antiaéreo, caiu imediatamente na água.

Por sua vez, o bimotor Havoc tornou-se o avião de ataque padrão da US Army Air Force e também foi exportado em grande quantidade para a ex-União Soviética. Os primeiros A-20 norte-americanos que entraram em ação decolaram da Inglaterra em 1942 com o 15º Bomb Squadron. No teatro do Pacífico, os A-20 modificados pelo comandante "Pappy" Gumn, do 3º Bomb Group, para levarem um armamento pesado no nariz, foram usados para metralhar à baixa altitude na Nova Guiné. As missões de combate mais conhecidas do A-20 Havoc foram as que se realizaram em apoio à operação Overlord, o desembarque aliado na Normandia, em 6 de junho de 1944. No entanto, os Havoc também foram muito usados no Pacífico, onde bombardearam e metralharam as instalações inimigas nas ilhas durante a guerra contra o Japão. A versão de caça noturna P-70 e a de reconhecimento F-3 Havoc foram utilizadas principalmente para o treinamento, mas também foram usadas em combate, ainda que em menor grau. Numa missão típica de combate, um Havoc ou Boston podia voar a 546 km/h e atingir uma altitude de 7.865 m. O avião pesava 12.338 kg com carga máxima e dispunha de uma autonomia de 1.754 km. O último Havoc saiu da fábrica de Santa Monica, na Califórnia, em 20 de setembro de 1944. A União Soviética recebeu 3.125 Havoc, a Grã-Bretanha 1.800 e os Estados Unidos 1.962. A US Navy também avaliou um Havoc com a designação de BD-1, enquanto outros foram comprados pelo Marine Corps com a designação de BD-2.



FAIXAS DE IDENTIFICAÇÃO DO DESEMBARQUE
Para facilitar a identificação durante o desembarque na Normandia, os aviões aliados tinham faixas pretas e brancas.

ARMAMENTO DO NARIZ
Testado no Pacífico, o nariz tinha seis metralhadoras que transformavam o A-20 numa devastadora máquina de ataque ao solo.

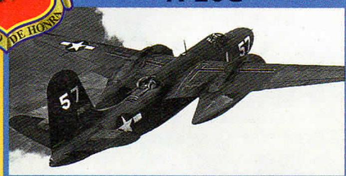
PERFORMANCES
Para os padrões dos anos 40, o A-20 era uma excelente máquina, com grande velocidade de subida e uma agilidade notável para um bimotor.

CARGA BÉLICA
O A-20G podia levar mais de 1.800 kg de bombas e freqüentemente engenhos de 227 kg nas fixações sob as asas.

MOTOR
A propulsão era garantida por dois motores radiais Wright Cyclone R-2600-3, com uma potência de 1.200 kW e hélices simples, de três pás, Hamilton Standard.

QUADRO DE HONRA

A-20G



1943 O A-20G tinha um armamento formidável, com seis metralhadoras de 12,7 mm ou quatro canhões de 20 mm e duas peças de 12,7 mm no nariz. Muitos receberam uma torre dorsal e fixações sob as asas para bombas que seriam padrão nas versões seguintes. Foi muito usado no Pacífico.

A-20H

1944 A versão "H" era mais potente que a "G", pois estava equipada com os Wright R-2600-29 de 1.268 kw. Muitos Havoc acabaram a carreira transformados em A-20J/K como "guias-bombardeios", equipados com um nariz envidraçado, sem montantes, para um bombardeiro.



AINDA VOANDO



1995 Durante e depois da Segunda Guerra Mundial, uma dezena de países utilizou os DB-7, os Boston, os A-20 e os Havoc. Contudo, atualmente, só um dos 7.385 exemplares deste clássico avião Douglas está em condições de voar: é um A-20G da coleção da "Confederate Air Force", do Texas.

Douglas A-20G

647° Bomb Squadron, 410° Bomb Group, 9ª Air Force.

TORRE DORSAL
A posição aberta para as duas metralhadoras traseiras das primeiras versões dos descendentes do DB-7 foi substituída, a partir do A-20G, por uma torre Martin, acionada eletricamente e com duas metralhadoras de 12,7 mm.

METRALHADORA VENTRAL
Para defender o vulnerável ventre do bombardeiro, instalou-se uma metralhadora de 12,7 mm em posição ventral.

EMBLEMAS
Os três grupos de Havoc da 9ª Air Force distinguiam-se pelas cores pintadas nos lemes: amarelo para o 409º, branco para o 416º e preto e branco para o 410º. Curiosamente, as cores do Grupo coincidiam com as das faixas de identificação, pintadas nas asas e na fuselagem, para todos os aviões envolvidos nas operações do desembarque na Europa.

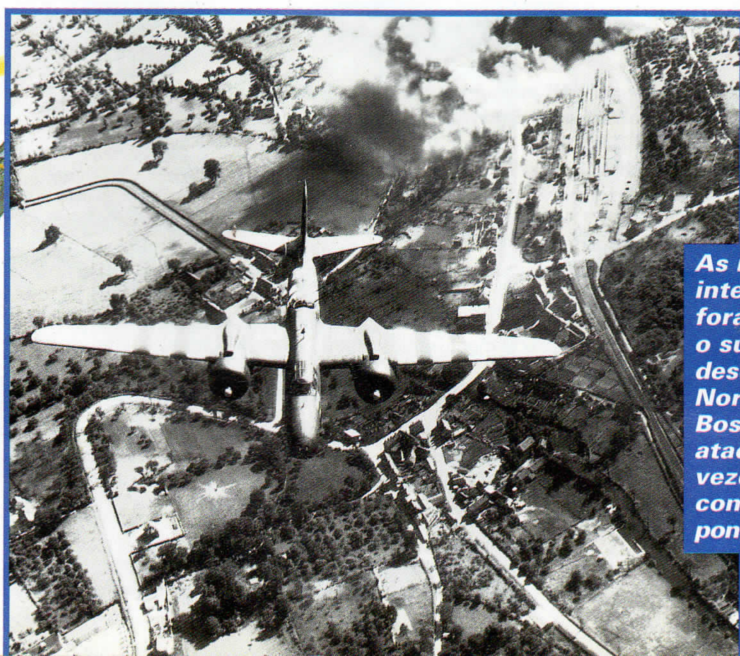
FICHA TÉCNICA

Dimensões: envergadura 18,69 m; comprimento 14,63 m; altura 5,36 m

Motor: dois radiais Wright Cyclone R-2600-23 de 14 cilindros com uma potência unitária de 1.193 kW

Pesos: vazio 7.250 kg; com carga máxima 12.338 kg

Armamento: nove metralhadoras de 12,7 mm (seis para trás); até 1.814 kg de bombas



As missões de interdição tática foram vitais para o sucesso do desembarque na Normandia. Os Boston da RAF atacaram muitas vezes carros de combate, comboios e pontes com foguetes.

TRILHOS DE FOGUETES
Os Boston britânicos podiam lançar oito foguetes de 27 kg de explosivo potente de trilhos sob as asas. Estas armas, muito eficazes, tinham uma potência de fogo semelhante à rajada de um cruzador.



MiG-23 "Flogger-A/B/E"



URSS ◆ CAÇA MONOPOSTO ◆ 1966

O desenvolvimento do caça com asas de geometria variável **MiG-23** começou durante os anos 60, para substituir o MiG-21, e o avião entrou em produção como **MiG-23S**, propulsionado por um turborreator Tumanskii. Para as provas em serviço, usaram-se 50 aviões antes de se mudar a produção para o padrão **MiG-23M "Flogger-B"**. Os MiG-23 operaram, principalmente, como superioridade aérea sobre o campo de batalha, mas possuem capacidade de ataque ao solo e de defesa aérea. A versão de exportação **MiG-23MF** foi fornecida aos países do Pacto de Varsóvia e, posteriormente, a Angola, Cuba, Iraque, Índia, Líbia e Síria. O **MiG-23MS "Flogger-E"** é a versão econômica com capacidades reduzidas.

O MiG-23 é um avião capaz de realizar missões de ataque ao solo e de interceptação.



Os MiG-23 foram os caças táticos soviéticos desde 1970 até meados dos anos 80.

CARACTERÍSTICAS

MiG-23MF "Flogger-B"

Motor: um turborreator Soyuz (Tumanskii) R-29-300 de 78,45 kN de empuxo (112,76 kN com pós-combustor)

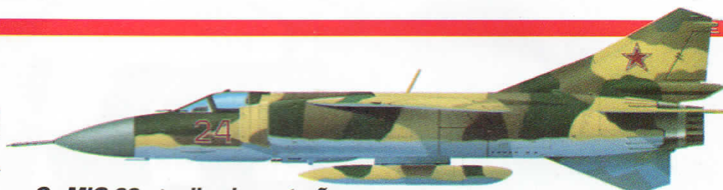
Dimensões: envergadura (enflechamento máximo) 7,78 m, (enflechamento mínimo) 13, 956 m; comprimento 16,7 m; altura 4,826 m; superfície alar (enflechamento máximo) 34,16 m^2, (enflechamento mínimo) 37,35 m^2

Pesos: vazio 8.200 kg; máximo na decolagem 20.670 kg

Performances: vel. máxima 2.490 km/h; altitude operacional 17.500 m; raio de combate (estimado) 600 km

Armamento: um canhão GSh-23 de 23 mm num *pod* sob a fuselagem, mais cinco pontos de fixação para foguetes ou mísseis ar-ar (carga bélica máxima 1.600 kg)

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-23MF "Flogger-B"	★★★★★	★★★★	★★★
Convair F-106 Delta Dart	★★★★	★★★★	★★
Dassault Mirage V	★★★	★★★	★★
McDD F-4D Phantom	★★★	★★★★★	★★★★



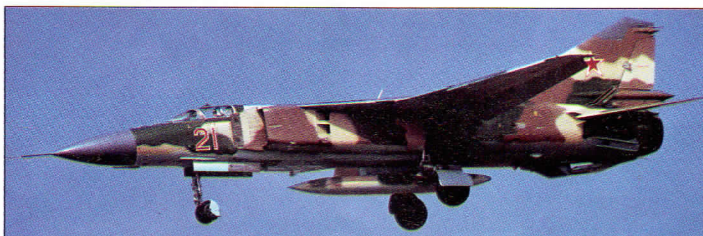
MiG-23 "Flogger-G/K"



RÚSSIA ◆ CAÇA MONOPOSTO ◆ 1966

O **MiG-23ML "Floger-G"** possui uma melhor facilidade de manobras em elevados ângulos de ataque, uma facilidade de manobras superior e maiores limites de g. Uma célula mais leve incorpora um novo radar para o modo de combate aéreo manobrado e melhoramentos na aviônica defensiva. Os compradores foram a Síria, a Coréia do Norte, a ex-Checoslováquia e a ex-República Democrática da Alemanha. Atualizações posteriores, englobando uma melhor capacidade de armamento, levaram ao **MiG-23MLD "Flogger-K"**, do qual não se exportou qualquer exemplar.

O "Flogger-K" é mais ágil e tem um radar avançado.



Os MiG-23 atualizados estarão em serviço por muitos anos.

CARACTERÍSTICAS

MiG-23ML "Flogger-G"

Motor: um turborreator Soyuz (Tumanskii) R-35-300 de 83,88 kN de empuxo (127,5 kN com pós-combustor)

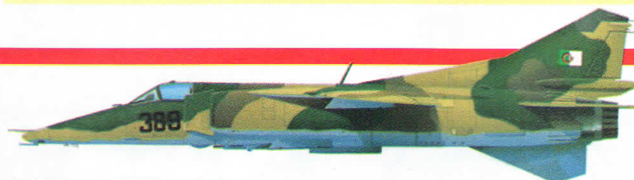
Dimensões: envergadura (enflechamento máximo) 7,78 m, (enflechamento mínimo) 13,96 m; comprimento 15,65 m; altura 4,82 m; superfície alar (enflechamento máximo) 34,16 m^2, (enflechamento mínimo)37,35 m^2

Pesos: vazio 8.200 kg; máximo na decolagem 17.800 kg

Performances: vel. máxima 2.500 km/h; altitude operacional 18.000 m; autonomia 1.300 km

Armamento: um canhão GSh-23 de 23 mm num *pod* sob a fuselagem, mais cinco pontos de fixação para foguetes ou mísseis ar-ar (carga bélica máxima 2.000 kg)

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-23ML "Flogger-G"	★★★★★	★★★★	★★★★
IAI Kfir	★★★★	★★★★	★★★★
McDD F-4E Phantom	★★★	★★★★★	★★★★
Saab Viggen	★★	★★★★★	★★★★★



MiG-23BN "Flogger-F/H"



RÚSSIA ◆ CAÇA MONOPOSTO DE ATAQUE ◆ 1970

O **MiG-23BN "Flogger-F"** é um descendente de ataque do caça básico "Floger-B", com a mesma célula e o mesmo motor. Fabricaram-se vinte e quatro **MiG-23B** (baseados no MiG-23S) antes de se mudar a produção para o MiG-23BN, caracterizado por um sistema de navegação/ataque atualizado. Devido aos atrasos causados por problemas de equipamentos e de motor, operacionalmente o MiG-23BN revelou-se um fracasso e muitos foram modernizados e exportados para clientes do Terceiro Mundo. A série MiG-23 pode levar uma grande diversidade de armas orientadas e não orientadas e possui uma capacidade secundária de reconhecimento.

A Força Aérea checa considera o "Flogger-H" uma arma potente de ataque ao solo.



O "Flogger-F/H" pode levar uma vasta diversidade de armas ar-terra.

CARACTERÍSTICAS

MiG-23BN "Flogger-F"

Motor: um turborreator Soyuz (Tumanskii) R-29B-300 de 77 kN de empuxo (110 kN com pós-combustor)

Dimensões: envergadura (enflechamento máximo) 7,78 m, (enflechamento mínimo) 13,96 m; comprimento 15,35m; altura 4,82 m; superfície alar (enflechamento máximo) 34,16 m^2, (enflechamento mínimo) 37,35 m^2

Pesos: vazio 10.700 kg; máximo na decolagem 18.850 kg

Performances: vel. máxima 1.900 km/h; altitude operacional 16.800 m; autonomia 1.000 km.

Armamento: um canhão GSh-23 de 23 mm num *pod* sob a fuselagem, e cinco pontos de fixação para conectores, bombas e mísseis (carga máxima 3.000 kg)

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-23BN "Flogger-F"	★★★★	★★★★	★★★★
McDD Phantom FGR.Mk 2	★★★★★	★★★★★	★★★★
Mitsubishi T-2	★★★	★★★	★★
SEPECAT Jaguar GR.Mk 1A	★★★	★★★★	★★★★

MiG-25 (versões de caça)



RÚSSIA ◆ INTERCEPTADOR DE ALTAS PERFORMANCES ◆ 1964

O **MiG-25** foi desenvolvido como resposta ao aparecimento do projetado bombardeiro estratégico norte-americano XB-70 Valkyrie. O Ocidente descobriu a sua existência em 1965, quando um primeiro exemplar, denominado **Ye-266**, bateu muitos recordes estabelecidos pelo Lockheed SR-71. A produção da versão de caça **MiG-25P "Foxbat-A"** começou em 1969, mas só entrou em serviço operacional a partir de 1973. Em 6 de setembro de 1976, um piloto soviético desertou a bordo de um MiG-25P para o Japão, fato que permitiu que os peritos dos serviços secretos norte-americanos o examinassem antes de o devolverem aos soviéticos. O **"Foxbat-E"** tem um radar com capacidade de exploração e tiro de armas para baixo.

O avião de treinamento "Foxbat-C" tem um segundo cockpit, para o instrutor, situado no nariz.



Projetado para interceptar o frustrado XB-70, o MiG-25 foi o caça mais veloz do mundo.

CARACTERÍSTICAS
MiG-25PDS "Foxbat-E"
Motor: dois turborreatores MNPK Soyuz (Tumanskii) R15BD-300 de 109,83 kN de empuxo com pós-combustor
Dimensões: envergadura 14,01 m; comprimento 23,82 m; altura 6,10 m; superfície alar 61,40 m^2
Pesos: (estimado) vazio 20.000 kg; máximo na decolagem 36.200 kg
Performances: vel. máxima 3.000 km/h; altitude operacional 20.700 m; autonomia 1.250 km
Armamento: fixações sob as asas para quatro mísseis ar-ar R-40 e/ou R-73 (carga bélica máxima 4.000 kg)

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-25PDS "Foxbat-E"	★★★★★	★★★	★★★
Dassault Mirage F1	★★★	★★★	★★★
McDD F-4E Phantom	★★★	★★★★	★★★★
McDD F-15C Eagle	★★★★	★★★★★	★★★★★

MiG-25R (reconhecimento)



RÚSSIA ◆ AVIÃO DE RECONHECIMENTO VELOZ ◆ 1964

O **MiG-25** foi projetado como interceptador, mas o seu potencial como plataforma de reconhecimento levou à produção da versão **MiG-25R**. Quatro aviões foram destacados para o Egito, em 1971, para sobrevoar Israel, tendo imunidade face aos interceptadores, durante quatro anos. O MiG-25R **"Foxbat-B"** bivalente, de reconhecimento/bombardeiro, manteve-se em produção até 1982. O primeiro "Foxbat" sem câmeras fotográficas foi o **MiG-25RBK**, equipado com sistemas eletrônicos como um SLAR (radar de visão lateral) montado no nariz. Os MiG-25RB foram exportados para muitos países, entre eles a Índia, o Iraque e a Síria. O "Foxbat" de reconhecimento tem uma versão de treinamento, o **MiG-25 RU**.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	COMBATE
MiG-25RB "Foxbat-B"	★★★★	★★	★★★
Dassault Mirage IVR	★★★	★	★★
Lockheed SR-71A	★★★★★	★★★★	★★★★
Lockheed U-2R	★★	★★★★★	★★★

O MiG-25R tornou-se uma valiosa plataforma de reconhecimento, capaz de voar à grande altitude e com uma velocidade de ponta de Mach 3.

CARACTERÍSTICAS
MiG-25RB "Foxbat-B"
Motor: dois turborreatores MNPK Soyuz (Tumanskii) R-15BD-300 com um empuxo de 109,83 kN com pós-combustor
Dimensões: envergadura 13,42 m, comprimento 23,82 m; altura 6,10 m; superfície alar 61,40 m^2
Pesos: (estimado) normal na decolagem 37.000 kg; máximo na decolagem 41.200 kg
Performances: vel. máxima 3.000 km/h; altitude operacional 21.000 m; autonomia 1.450 km
Armamento: quatro fixações sob as asas e outras duas sob a fuselagem para bombas de 500 kg ou só uma arma nuclear

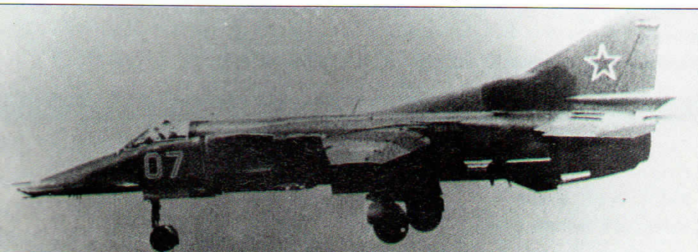
MiG-27 "Flogger-D/J"



RÚSSIA ◆ AVIÃO DE ATAQUE AO SOLO ◆ 1972

O original **MiG-27** e o semelhante **MiG-27K "Flogger-D"** entraram em produção sem terem sido desenhados, porque o protótipo foi uma célula MiG-23BM transformada. Os primeiros MiG-27 entraram em serviço na ex-URSS, ex-RDA e Hungria, mas foram logo substituídos pelo **MiG-27F** equipado com sistemas para bombardeio automático noturno ou sob más condições como **"Flogger-J"**, e incluem o **MiG-17M** com uma janela para o laser do nariz. Os MiG-27 foram muito usados contra a guerrilha mujadin, no Afeganistão, entre outubro de 1987 e fevereiro de 1989. Os "Flogger-J" ainda estão em serviço na Rússia.

Especializado no ataque ao solo, o MiG-27 tem uma blindagem notável e sete pontos de fixação para as armas.



A União Soviética realizou muitas saídas com o MiG-27 no Afeganistão, durante o final dos anos 80.

CARACTERÍSTICAS
MiG-27 "Flogger-D"
Motor: dois turborreatores MNPK Soyuz (Tumanskii) R-29B-300 de 78,45 kN de empuxo (112,76 kN com pós-combustor)
Dimensões: envergadura (enflechamento máximo) 7,78 m, (enflechamento mínimo) 13,97 m; comprimento 17,08 m; altura 5,00 m; superfície alar (enflechamento máximo) 34,16 m^2 (enflechamento mínimo) 37,35 m^2
Pesos: vazio 11.908 kg; máximo na decolagem 20.300 kg
Performances: vel. máxima 1.885 km/h; altitude operacional 14.000 m; autonomia de combate 540 km
Armamento: um canhão GSh-6-30 de 30 mm de seis tubos, mais fixações sob as asas e sob a fuselagem para mais de 4.000 kg de carga bélica máxima (bombas guiadas e não guiadas e foguetes)

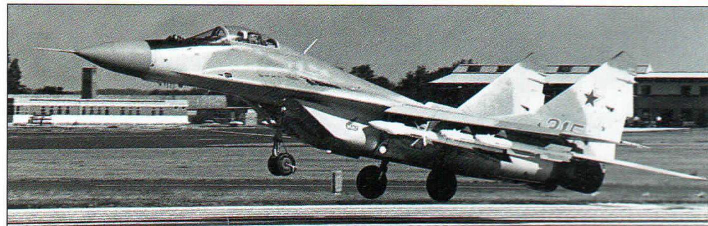
COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-27 "Flogger-O"	★★★★★	★★★★	★★★★
McDD AV-8B	★★	★★★★★	★★★★★
Nanchang Q-5 "Fantan"	★★★	★★★	★★★
SEPECAT Jaguar GR.Mk 1A	★★★★	★★★★	★★★★

MiG-29 "Fulcrum-A"



RÚSSIA ◆ CAÇA MONOPOSTO ◆ 1977

O **MiG-29** foi projetado devido a uma encomenda de 1972 para um novo caça da VVS. O MiG-29 foi descoberto pelo Ocidente por um satélite fotográfico norte-americano. As primeiras entregas realizaram-se em 1983. Com uma configuração semelhante à do F/A-18 Hornet, o supersônico e ágil MiG-29 tem uma asa enflechada acentuada, montada sobre dois turbo-fans dotados de pós-combustor. Atualmente mais de 600 MiG-29 estão em serviço com as forças da ex-URSS; Cuba, Republica Checa, Alemanha, Irã, Iraque, Coréia do Norte, Polônia, Romênia, Síria, Iugoslávia e Índia são usuários estrangeiros.





CARACTERÍSTICAS
MiG-29 "Fulcrum-A"
Motor: dois *turbo-fans* Sarkisov RD-33 de 81 kN de empuxo com pós-combustor
Dimensões: envergadura 11,3 m; comprimento 17,3 m; altura 4,7 m; superfície alar 35,2 m^2.
Pesos: vazio 10.900 kg; máximo na decolagem 18.480 kg
Performances: vel. máxima 2.465 km/h; altitude operacional 18.500 m; autonomia 2.495km
Armamento: um canhão GSh-6-30 de 30 mm , mais seis pontos de fixação sob as asas para mísseis ar-ar de curto/médio alcance R-27, R-73 e outros ou casulos lança foguetes de 50, 80 e 240 mm

O MiG-29 é um dos caças mais eficazes do mundo.

Veloz e extremamente ágil, o MiG-29 supera todos os caças ocidentais.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-29 "Fulcrum-A"	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Dassault Mirage 2000	★★★★	★★★★★	★★★★
Lockheed F-16A	★★★	★★★★	★★★★
McDD F/A-18A Hornet	★★	★★★★★	★★★★

MiG-29K/M "Fulcrum"



RÚSSIA ◆ CAÇA NAVAL POLIVALENTE ◆ 1986(M)/1988(K)

O **MiG-29M** incorpora um avançado sistema de controle *fly-by-wire*, um novo radar e importantes modificações na célula. Equipado com quatro pontos de ataque por baixo de cada asa, o MiG-29M pode levar uma ampla variedade de armas, incluindo mísseis de orientação laser. Além disso, a sua maior capacidade de combustível aumenta a autonomia em um terço. A designação **MiG-29K "Fulcrum-D"** foi atribuída a dois protótipos transformados dos primeiros "Fulcrum-A" para operar a partir de porta-aviões. O MiG-29K, com gancho de travagem, efetuou provas de vôo no *Tblisi*, em novembro de 1989, e as modificações incluíram seções alares externas dobráveis, fixações adicionais, capacidade de reabastecimento em vôo e trem de aterrissagem reforçado.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Mikoyan MiG-29M	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Dassault Mirage 2000	★★★★	★★★★	★★★★
Lockheed F-16C	★★★	★★★★★	★★★★
McDD F/A-18C Hornet	★★	★★★★★	★★★★



O MiG-29K naval tem asas dobráveis e gancho de travagem.

CARACTERÍSTICAS (MiG-29M)
Motor: dois *turbo-fans* Leningrad/Klimov RD-35K de 53,95 kN de empuxo (86,33 kN com pós-combustor)
Dimensões: envergadura 11,3 m, comprimento 17,37 m; altura 4,70 m; superfície alar 35,2 m^2
Pesos: vazio 10.900 kg; máximo na decolagem 18.480 kg
Performances: vel. máxima 2.465 km/h; altitude operacional 18.500 m; autonomia 3.200 km
Armamento: um canhão GSh-6-30 de 30 mm, oito pontos de ataque sob as asas para uma variedade de armas que compreênde mísseis de longo/médio alcance e mísseis ar-terra de orientação laser (carga máxima 4.500 kg)

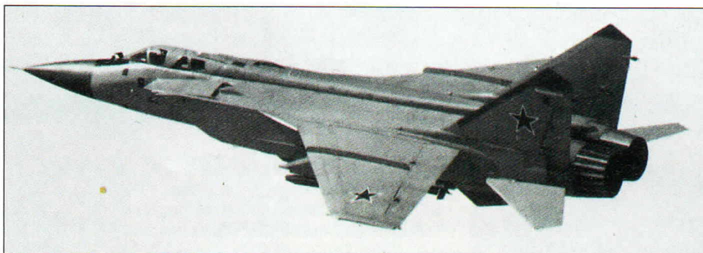
MiG-31 "Foxhound"



RÚSSIA ◆ INTERCEPTADOR BIPOSTO DE LONGO ALCANCE ◆ 1975

Desenvolvido no início dos anos 70 a partir do interceptor "Foxbat" para combater a ameaça dos mísseis de cruzeiro e bombardeiros em vôo à baixa altitude, o **MiG-31 "Foxhound"** entrou em serviço em 1982. Equipado com um sofisticado radar com capacidade de exploração e tiro para baixo, capaz de iluminar, simultaneamente, 10 alvos e travar quatro, o "Foxhound" ainda continua em produção e foram entregues mais de 200, dos quais 24 foram para a China. O desenvolvimento do **MiG-31M** melhorado (com capacidade de reabastecimento em vôo e um *pod* ESM/ECM nas pontas das asas) está sendo lento devido a restrições orçamentais.

Embora seja um caça muito potente, o MiG-31 tem uma boa autonomia.





O avançado radar do MiG-31 pode iluminar até 10 alvos a uma distância de 200 km.

CARACTERÍSTICAS
Mikoyan MiG-31 "Foxhound"
Motor: dois *turbo-fans* Soloviev D30F-6 de 93,19 kN de empuxo (152 kN com pós-combustor)
Dimensões: envergadura 13,40 m, comprimento 22,60 m; altura 6,10 m; superfície alar 61,60 m2
Pesos: vazio, carregado 21.825 kg; máximo na decolagem 46.200 kg
Performances: vel. máxima 3.000 km/h; altitude operacional 20.600 m; autonomia 1.200 km
Armamento: quatro pontos de fixação semiencaixados na fuselagem para mísseis ar-ar R-33 (AA-9); as fixações sob as asas internas levam mísseis R-40, R-73 ou R-60, enquanto os externos servem para depósitos de combustível; um canhão GSh-6-23 de 23 mm fixo sob a fuselagem (pode não existir no MiG-31M)

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-31 "Foxhound"	★★★★★	★★★★	★★★★★
Grumman F-14A Tomcat	★★★	★★★★★	★★★★
McDD F-15C Eagle	★★★★	★★★★★	★★★★★
Panavia Tornado F.Mk 3	★★	★★★★	★★★